

## **Analisis Arus Lalulintas di Sebagian Jalan Affandi dan Jalan Kaliurang**

Meita Arnis

[meita.arnis@mail.ugm.ac.id](mailto:meita.arnis@mail.ugm.ac.id)

Djaka Marwasta

[Marwasta\\_d@geo.ugm.ac.id](mailto:Marwasta_d@geo.ugm.ac.id)

### **Abstract**

Yogyakarta increases the number of vehicles on average per year by 10.35%. The purpose of this research is to analyze the traffic level in the study area and to analyze the dominant factors that influence the traffic congestion of the study area. The research is quantitative with purposive sampling. Data analysis using descriptive analysis with the calculation of volume, capacity, degree of saturation and level of service. The result of the research is the level of vehicle volume on Kaliurang road that is 1,707 smp / hour and Affandi road 1,843 smp / hour. The highest capacity is the Affandi road with a value of 6,365 smp / hour, then the degree of saturation is at number 0.3 on each road so that the service level is in category B that is the limits of the scope of 0.20- 0.24 smp / hour which can be categorized current traffic.

*Keywords: Volume, Capacity, Degree of Saturation, and Service Level*

### **Abstrak**

Yogyakarta semakin bertambah jumlah kendaraan bermotor rata-rata per tahun sebesar 10.35%. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis tingkat kemacetan lalulintas di daerah kajian dan menganalisis faktor dominan yang mempengaruhi terjadinya kemacetan lalulintas daerah kajian. Penelitian bersifat kuantitatif dengan metode *purposive sampling*. Analisis data menggunakan analisis deskriptif dengan perhitungan volume, kapasitas, derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan. Hasil penelitian yaitu tingkat volume kendaraan pada jalan Kaliurang yaitu 1.707 smp/jam dan jalan Affandi 1.843 smp/jam. Kapasitas tertinggi yaitu jalan Affandi dengan nilai 6.365 smp/jam, maka derajat kejenuhan berada pada angka 0.3 pada masing-masing jalan sehingga tingkat pelayanan berada pada kategori B yaitu memiliki batas lingkup 0.20- 0.24 smp/jam yang dapat dikategorikan arus lalulintas lancar.

*Kata Kunci: Volume, Kapasitas, Derajat Kejenuhan, dan Tingkat Pelayanan*

## PENDAHULUAN

Transportasi merupakan suatu aktivitas yang selalu dilakukan manusia sehari-hari untuk memenuhi kebutuhannya, baik untuk bekerja, belanja, rekreasi dan sebagainya termasuk sekolah. Hal ini akan menimbulkan masalah bila dilakukan pada waktu yang sama dan pada ruas jalan yang sama, sehingga dapat menyebabkan menurunnya kecepatan perjalanan ataupun meningkatnya waktu perjalanan dan menurunnya tingkat pelayanan pada ruas jalan tersebut, bahkan mungkin dapat berlanjut menjadi kemacetan jika kecepatan perjalanan menjadi di bawah 24km/jam.

Kehadiran transportasi merupakan salah satu sarana penting penunjang masyarakat untuk melakukan segala macam aktivitasnya. Transportasi adalah proses pemindahan atau gerakan berpindah orang dan atau barang dari lokasi atau tempat yang satu ke lokasi atau tempat yang lain, menggunakan sarana dan prasarana dalam suatu sistem dengan tujuan tertentu (Gunardo, 2014).

Kemacetan lalu lintas terjadi bila pada kondisi lalu lintas di jalan raya mulai tidak stabil, kecepatan operasi menurun relatif cepat akibat adanya hambatan yang timbul dan kebebasan bergerak relatif kecil (Sumadi, 2006). Lalu lintas tergantung pada kapasitas jalan, dimana banyaknya kendaraan yang ingin bergerak tetapi kalau kapasitas jalannya tidak bisa menampung maka lalu lintas yang ada akan terhambat (Sinulingga, 1999).

Jika arus lalu lintas mendekati kapasitas, kemacetan mulai terjadi. Kemacetan akan meningkat apabila arus begitu besar sehingga kendaraan sangat berdekatan satu sama lain. Kemacetan total terjadi saat kendaraan harus berhenti atau bergerak sangat lambat (Ofyar Z Tamin, 2000). Menurut Budi D Sinulingga (1999) menyatakan, jika kapasitas jalanan tidak dapat lagi menampung, maka lalu lintas akan terhambat dan akan mengalir sesuai dengan kapasitas jaringan jalan maksimum.

Menurut Duta Aji Harnasuta (2012), kemacetan memiliki dampak negatif dalam aspek ekonomi, kesehatan pengguna jalan, dan menimbulkan polusi udara bagi suatu wilayah perkotaan. Kajian geografi transportasi membahas deskripsi tentang apa yang harus ditulis, lokasinya, persebarannya, interaksinya dengan faktor lingkungan, analisisnya, dan prediksi. Geografi transportasi ingin menyumbang pemecahan masalah berkenaan dengan fenomena transportasi sehingga peranan transportasi tetap penting untuk kemajuan kehidupan manusia dalam menjaga keseimbangan ekologi.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode survei dan observasi. Data primer dari penelitian ini berupa data volume lalu lintas, tingkat kemacetan, kapasitas, derajat kejenuhan lalu lintas dan faktor dominan kemacetan lalu lintas. Data volume lalu lintas diperoleh dari survei. Data tingkat kemacetan lalu lintas diperoleh dari perhitungan tingkat pelayanan jalan dan survei, sedangkan faktor dominan kemacetan diperoleh dari observasi kemacetan lalu lintas.

Survei yang meliputi survei volume lalu lintas, penggunaan lahan dan survei tingkat kemacetan lalu lintas. Teknik sampling yang digunakan yaitu *Purposive Sampling*, dimana sampel yang diambil berdasarkan dengan tujuan tertentu yang sudah ditentukan. *Sampling* pada volume lalu lintas mengacu pada titik persimpangan jalan yang memiliki pertemuan arus kendaraan yang tinggi. Sampling tingkat kemacetan mengacu pada ruas jalan yang memiliki potensi terjadinya kemacetan lalu lintas.

Observasi dilakukan untuk mengetahui faktor dominan kemacetan lalu lintas di daerah penelitian. Instrumen pada penelitian ini berupa kamera, *checklist* dan *multicounter*. Kamera berfungsi untuk dokumentasi, *checklist* lapangan untuk mengetahui faktor dominan yang menyebabkan kemacetan lalu lintas melalui

observasi dan *multicounter* untuk memperoleh data volume lalu lintas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari analisis yang telah dilakukan, maka dapat disajikan hasil penelitian sebagai berikut di bawah ini.

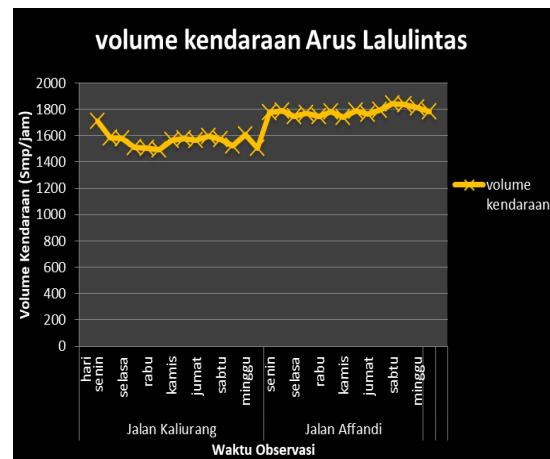
### 1. Volume Lalu Lintas

Perhitungan lalu lintas dalam penelitian ini dilaksanakan selama 7 (Tujuh) hari yaitu senin, 22 Mei 2017- 28 Mei dimulai dari pukul 07.00-08.00 dan 16.00-17.00.

**Tabel 1** Perhitungan Volume Arus Lalu Lintas Pada Jam Sibuk (Jalan Kaliurang dan Jalan Affandi)

lokasi pengamatan	waktu observasi		volume kendaraan
	hari	waktu	
Jalan Kaliurang	senin	pagi	1707
		sore	1580
	selasa	pagi	1580
		sore	1510
	rabu	pagi	1508
		sore	1494
	kamis	pagi	1565
		sore	1575
	jumat	pagi	1566
		sore	1595
	sabtu	pagi	1574
		sore	1525
	minggu	pagi	1605
		sore	1505
Jalan Affandi	senin	pagi	1779
		sore	1788
	selasa	pagi	1749
		sore	1772
	rabu	pagi	1745
		sore	1783
	kamis	pagi	1739
		sore	1785
	jumat	pagi	1765
		sore	1795
	sabtu	pagi	1843
		sore	1836
	minggu	pagi	1815
		sore	1783

Sumber: Data Primer (Data Lapangan) 2017



Gambar 1 Grafik Volume Kendaraan Pada Jam Sibuk (Jalan Kaliurang dan Jalan Affandi)  
Sumber : Data Primer (Data Lapangan) 2017

Pada Tabel 1 dan Gambar 1 yang menjelaskan tentang banyaknya kendaraan yang meningkat pada masing-masing ruas jalan yaitu pada ruas jalan Kaliurang dan jalan Affandi. Peningkatan volume kendaraan pada masing-masing jalan yang mengakibatkan banyak faktor yang berpengaruh penting seperti banyaknya bahu jalan yang digunakan sebagai parkir liar. Pada volume kendaraan di jalan Kaliurang yang mengalami peningkatan terjadi pada hari Senin Pagi yaitu 1707 smp/jam sedangkan untuk volume Sore hari Rabu sore 1.494 smp/jam. Pada peningkatan jumlah volume arus lalu lintas juga adanya faktor lainnya seperti adanya peningkatan jumlah kendaraan pada tiap harinya selama 1 minggu pengamatan lapangan, baik pada jalan Kaliurang maupun pada jalan Affandi. Pada nilai terendah di pagi hari berada pada hari Rabu pagi yaitu 1.508 smp/jam, sedangkan pada sore hari berada pada hari Rabu sore yaitu 1.494 smp/jam.

Pada jalan Affandi peningkatan volume kendaraan berada pada hari Sabtu pagi yaitu 1.843 smp/jam, sedangkan untuk sore hari yaitu Sabtu pagi yaitu 1.835 smp/jam, pada perbandingan yang berbeda pada masing-masing jalan disebabkan karena jalan Kaliurang merupakan jalan yang cukup di kategorikan ramai, karena berdekatan dengan pusat pendidikan seperti kampus UGM, Sekolah dan perkantoran, sedangkan pada jalan Affandi

dikategorikan masih belum terlalu ramai, karena jalan Affandi lebih dominan pada pusat pertokoan. Pada jalan Affandi jumlah volume kendaraan yang terendah berada pada hari Kamis pagi yaitu 1.739 smp/jam, sedangkan pada waktu sore hari berada pada hari Selasa yaitu 1.772 smp/jam.

## 2. Kapasitas

Pada penelitian yang dilakukan di dua ruas jalan yang ada di Yogyakarta seperti pada jalan Kaliurang dan jalan Affandi, masing-masing jalan memiliki kapasitas yang berbeda-beda karena faktor-faktor yang mempengaruhi dari nilai kapasitas itu sendiri. Untuk jalan tak-terbagi, analisis dilakukan pada kedua arah lalu-lintas, sedangkan untuk jalan terbagi, analisis dilakukan pada masing-masing arah lalu-lintas, seolah-olah masing-masing arah merupakan jalan satu arah yang terpisah, untuk mendapatkan nilai kapasitas dengan mengkalikan nilai kapasitas dengan faktor-faktor kondisi geometric dan lingkungan yang berada pada ruas jalan Kaliurang dan jalan Affandi.

Pada jalan Kaliurang memiliki tipe jalan 4/2UD dengan kapasitas dasar (Co) 6.000 smp/jam total dari dua arah. Sedangkan pada faktor penyesuaian kapasitas untuk lebar jalur lalu-lintas (FCw) dengan tipe jalan dua lajur tak terbagi dan lebar jalur lalu-lintas efektifnya (Wc) 6m dan Fcw nya bernilai 1.00 untuk jalan perkotaan. Pada faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah (FCsp) pada dua lajur 2/2 dengan perbandingan 50-50 dengan nilai 1.00. pada faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan sampingan (FCsf) dan tipe jalan di kaliurang 4/2 UD dengan kelas hambata M dan lebar bahu efektif Ws 1.0 dengan nilai M= 0.92 untuk jalan perkotaan. Pada jalan Kaliurang dalam faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FCcs) di Yogyakarta merupakan jumlah penduduk yang cukup dikategorikan sedang sebab banyaknya para pendatang yang bertempat tinggal di Yogyakarta dengan waktu yang lama dan jumlah penduduk Yogyakarta sendiri

berkisar 1.0-3.0 juta dan untuk faktor penyesuaiannya 1.00 pada jalan perkotaan, dengan rumus perhitungan untuk mengetahui nilai kapasitas pada masing-masing ruas yaitu:

$$\begin{aligned} C &= Co \times FCw \times FCsp \times FCsf \times FCcs \\ &= 6.000 \times 1.00 \times 1.00 \times 0.92 \times 1.00 \\ &= 5.520 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Pada jalan Affandi memiliki tipe jalan 4/2D dengan kapasitas dasar (Co) 6.600 smp/jam total dari dua arah. Sedangkan pada faktor penyesuaian kapasitas untuk lebar jalur lalu-lintas (FCw) dengan tipe jalan dua lajur tak terbagi dan lebar jalur lalu-lintas efektifnya (Wc) 4.00m dan Fcw nya bernilai 1.08 untuk jalan perkotaan. Pada faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah (FCsp) pada dua lajur 4/2D dengan perbandingan 70-30 dengan nilai 0.94. pada faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan sampingan (FCsf) dan tipe jalan di Affandi 4/2D dengan kelas hambata M dan lebar bahu efektif Ws 1.0 dengan nilai M= 0.95 untuk jalan perkotaan. Pada jalan Affandi dalam faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FCcs) di Yogyakarta merupakan jumlah penduduk yang cukup dikategorikan sedang sebab banyaknya para pendatang yang bertempat tinggal di Yogyakarta dengan waktu yang lama dan jumlah penduduk Yogyakarta sendiri berkisar 1.0-3.0 juta dan untuk faktor penyesuaiannya 1.00 pada jalan perkotaan, dengan rumus perhitungan untuk mengetahui nilai kapasitas pada masing-masing ruas yaitu:

$$\begin{aligned} C &= Co \times FCw \times FCsp \times FCsf \times FCcs \\ &= 6.600 \times 1.08 \times 0.94 \times 0.95 \times 1.00 \\ &= 6.365 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

**Tabel 2** Perhitungan Kapasitas Dasar  
Kapasitas

Arus	Co	FCw	FCsp	FCsf	FCcs	C
Jl.Kaliurang	6000	1	1	0.92	1	5520
Jl.Affandi	6600	1.08	0.94	0.95	1	6365

lokasi pengamatan	waktu observasi		v	k
	hari	waktu		
Jalan Kaliurang	senin	pagi	1707	0.3
		sore	1580	0.3
	selasa	pagi	1580	0.3
		sore	1510	0.3
	rabu	pagi	1508	0.3
		sore	1494	0.3
	kamis	pagi	1565	0.3
		sore	1575	0.3
	jumat	pagi	1566	0.3
		sore	1595	0.3
	sabtu	pagi	1574	0.3
		sore	1525	0.3
	minggu	pagi	1605	0.3
		sore	1505	0.3

Sumber: Data Primer (Data Lapangan) 2017

Sumber: Data Primer (Data Lapangan) 2017

### 3. Derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan (DS) di definisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam menentukan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Dinyatakan dalam smp/jam. DS digunakan untuk analisa perilaku lalu lintas berupa kecepatan. Kinerja ruas jalan merupakan ukuran kondisi lalu lintas pada suatu ruas jalan yang bisa digunakan sebagai dasar untuk menentukan apakah suatu ruas jalan telah bermasalah atau belum.

**Tabel 3** Perhitungan Derajat Kejenuhan V/K Jalan Kaliurang

Sumber : Data Primer (Data Lapangan) 2017

selasa	sore	1788	0.3
	pagi	1749	0.3
rabu	sore	1772	0.3
	pagi	1745	0.3
kamis	sore	1783	0.3
	pagi	1739	0.3
jumat	sore	1785	0.3
	pagi	1765	0.3
sabtu	sore	1795	0.3
	pagi	1843	0.3
minggu	sore	1836	0.3
	pagi	1815	0.3
	sore	1783	0.3

Sumber: Data Primer (Data Lapangan) 2017

Pada derajat kejenuhan di masing-masing masih sama yaitu 0.3 pada jalan Kaliurang dan jalan Affandi yaitu menjelaskan pada kondisi lalu lintas sangat tinggi berada pada warna Merah. Derajat kejenuhan merupakan perbandingan antara volume lalu lintas dan kapasitas jalan, dimana :

- Jika nilai derajat kejenuhan  $> 0,8$  menunjukkan kondisi lalu lintas sangat tinggi pada warna Merah
- Jika nilai derajat kejenuhan  $> 0,6$  menunjukkan kondisi lalu lintas padat pada warna Hijau
- Jika nilai derajat kejenuhan  $< 0,6$  menunjukkan kondisi lalu lintas rendah pada warna Biru
- 

### 4. Tingkat Pelayanan Jalan

Kinerja ruas jalan dapat didefinisikan sejauh mana kemampuan jalan menjalankan fungsinya, yang digunakan sebagai parameter adalah Derajat Kejenuhan (DS), juga menjelaskan bahwa tingkat pelayanan jalan dapat juga dihitung berdasarkan batas lingkup Q/C ruas jalan tersebut, seperti terlihat pada

**Tabel 4** Perhitungan Derajat Kejenuhan V/K Jalan Affandi

lokasi pengamatan	waktu observasi		V	K	v/k
	hari	waktu			
JL.Affandi	senin	pagi	1779	6365	0.3

**Tabel 5** Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat Pelayanan	Batas lingkup Q/C	Karakteristik lalulintas
A	0.00 – 0.19	Arus Sangat lancar
B	0.20 – 0.24	Arus Lancar
C	0.45 – 0.74	Arus Stabil
D	0.75 – 0.84	Arus mendekati tidak stabil
E	0.85 – 1.00	Arus tidak stabil
F	>1.00	Arus terhambat dengan kecepatan rata-rata sangat rendah

Sumber : MKJI (1997)

Kemacetan lalu lintas terjadi karena rendahnya nilai tingkat pelayanan jalan, besarnya volume kendaraan (V) dan kapasitas jalan (C) berpengaruh pada besar kecilnya nilai tingkat pelayanan jalan (V/C). Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No. KM 14 Tahun 2006 tingkat pelayanan jalan adalah kemampuan ruas jalan dan atau persimpangan untuk menampung lalu lintas pada keadaan tertentu. Kemacetan lalu lintas telah banyak memberikan dampak negatif seperti terbuangnya waktu, tenaga, bahan bakar dan bahkan menyebabkan kualitas udara menurun karena polusi udara yang ditimbulkan dari asap kendaraan bermotor yang terhenti.

**Tabel 6** Tingkat Kemacetan Lalulintas

No .	V/C ratio	LO S	Arus Lintas	Lalu Tintas	Tingkat Kemacetan
1	0,0–0,19	A	Arus bebas		Sangat Rendah
2	0,2–0,69	B–C	Arus stabil		Rendah
3	0,7 – 1,0	D–E	Arus stabil	tidak	Sedang
4	>1,0	F	Arus terhambat/ma	cet	Tinggi

Sumber : Peraturan Menteri Perhubungan No. KM 14 Tahun 2006 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalulintas di Jalan dengan Perubahan

Kelas tingkat pelayanan jalan pada jalan Kaliurang dan jalan Affandi berada pada kelas tingkat pelayanan yang baik (B) dengan nilai V/C rasionya berada pada angka 0.3 yang berada pada jalan Kaliurang dan jalan Affandi, untuk karakteristik arus lalulintas tidak stabil

1. Arus lalulintas stabil, Volume lalulintas sedang dan kecepatan mulai dibatasi kondisi lalulintas
2. Kepadatan lalulintas rendah, hambatan internal lalulintas belum mempengaruhi kecepatan
3. Pengemudi memiliki kebebasan untuk memiliki kecepatan dan beralih jalur (maniver)

Tingkat kemacetan di jalan Kaliurang berada pada angkat ratio 0.3 dan dengan tingkat pelayanan yang berada pada LOS B-C dengan kondisi arus lalulintas yang arus lalulintasnya stabil dan tingkat kemacetan dikategorikan rendah. Tingkat kapasitas jalan yang pada tingkat stabil ini menjelaskan pada masa penelitian yang dilakukan dalam 1 jam di 7 hari penelitian di jalan Kaliurang dan jalan Affandi, tingkat kemacetan yang dikategorikan stabil karena arus lalulintas pada saat penelitian berada pada tingkat kepadatan kendaraan yang masih cukup rendah, karena pada saat melakukan penelitian di lapangan adanya waktu yang molor yang mengakibatkan tidak berada pada tepat waktu yang sudah disesuaikan, karena pada saat melakukan perhitungan jumlah kendaraan, arus lalulintas di jalan Kaliurang dan Jalan Affandi sangat jauh dari kategori macet dan padat, karena waktu pengambilan data tidak tepat pada waktu jam sibuk.

## KESIMPULAN

Berdasarkan pengamatan dan pembahasan hasil penelitian sebagaimana telah

diuraikan di atas, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Kemacetan lalu lintas tinggi pada jam puncak pagi dan sore hari pada dalam 1 minggu penelitian yang terjadi di jalan Kaliurang dan jalan Affandi yaitu yang memiliki nilai kemacetan tingkat volume kendaraan yang tinggi berada pada hari Senin pagi yaitu 1.707 smp/jam di jalan Kaliurang sedangkan pada jalan Affandi berada pada hari Sabtu pagi yaitu 1.843 smp/jam. Pada waktu sore pada jalan Kaliurang kemacetan dan tingkat volume tertinggi berada pada hari Jumat yaitu 1.595 smp/jam dan jalan Affandi Sabtu sore 1.836 smp/jam.
2. Faktor dominan yang menyebabkan terjadinya kemacetan lalu lintas yaitu pertemuan jalan atau lokasi persimpangan jalan atau lokasi persimpangan dan banyaknya kendaraan yang memakai bahu jalan untuk parkir liar. Sehingga tingkat kemacetan di jalan Kaliurang dan jalan Affandi berada pada angka ratio 0.7 - 1.0 dan dengan tingkat pelayanan yang berada pada LOS D-E dengan kondisi arus lalu lintas yang arus lalu lintasnya tidak stabil dan tingkat kemacetan dikategorikan sedang hingga tinggi, karena volume lalu lintas yang mendekati kapasitas jalan dan kecepatan yang sangat rendah sehingga para pengemudi sudah merasakan kemacetan dengan sangat cepat.

## SARAN

Berdasarkan hasil pengamatan, pembahasan dan kesimpulan di atas, peningkatan volume arus lalu lintas tersebut mengakibatkan naiknya waktu perjalanan dan turunnya kecepatan perjalanan serta gangguan kapasitas, bahkan kemacetan pada hari-hari dan jam-jam sibuk tertentu. Untuk itu diusulkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Secara umum untuk semua ruas jalan penelitian perlu dilakukan evaluasi operasional dan peninjauan ulang terhadap distribusi arus lalu lintas pada jaringan jalan di sekitarnya dan memberitahukan variasi waktu jam masuk/pulang sekolah yang berbeda dengan jam masuk/pulang kantor oleh instansi terkait.
2. Diharapkan penertiban bagi petugas yang berwenang untuk menertibkan pedagang kaki lima yang berjualan di pinggir jalan serta penertiban angkutan umum agar tidak berhenti sembarangan di ruas jalan yang riskan akan kemacetan.

## DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustakan di tulis sebagai berikut :

- Kuncoro, Mudrajat. 2012. *Perencanaan Membangun Ekonomi Lokal, Kota dan Kawasan*. Jakarta: Penerbit Salemba Empat, Jakarta Selatan
- Lestari, Ria Rahayu. (2007). *"Dampak Pembangunan Ekonomi Terhadap Pertumbuhan Kota Jakarta Tahun 1989-2004"*. Ilmu Ekonomi . Universitas Islam Indonesia
- Morlok, Edward K., 1978. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Penerbit Erlangga
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Bisnis (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)* Bandung: Alfabeta.
- Tamin, O. Z. (2000). *Perencanaan dan Permodelan Transportasi edisi kedua*. Bandung. ITB